

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月15日
Date of Application:

出願番号 特願2003-110770
Application Number:

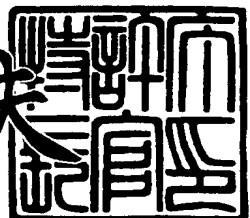
[ST. 10/C] : [JP2003-110770]

出願人 コニカミノルタオプト株式会社
Applicant(s):

2004年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫





【書類名】 特許願
【整理番号】 DKY01328
【提出日】 平成15年 4月15日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 7/095
【発明者】
【住所又は居所】 東京都八王子市石川町2970番地 コニカオプト株式会社内
【氏名】 木村 徹
【発明者】
【住所又は居所】 東京都八王子市石川町2970番地 コニカオプト株式会社内
【氏名】 森 伸芳
【特許出願人】
【識別番号】 303000408
【氏名又は名称】 コニカオプト株式会社
【代理人】
【識別番号】 100090033
【弁理士】
【氏名又は名称】 荒船 博司
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 027188
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置、光情報記録再生装置及び対物レンズ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 波長 λ の光束を出射する光源と、正の屈折力を有する第1プラスチックレンズ及び正の屈折力を有する第2プラスチックレンズの少なくとも2つ以上のプラスチックレンズから構成される対物レンズと、前記対物レンズを駆動させるアクチュエータとを備え、前記アクチュエータに対する通電時の発熱により、前記対物レンズ内における温度分布が不均一となる光ピックアップ装置であって、

前記対物レンズ全体の温度が均一に変化した場合の前記対物レンズの3次球面収差の変化率を $\Delta 3SA$ (λRMS)、前記波長 λ の光束に対する前記対物レンズの焦点距離及び光学系倍率を f (mm) 及び m と規定したときに、前記対物レンズが次式(1)を満たすことを特徴とする光ピックアップ装置。

$$-0.0004 < \Delta 3SA / (NA^4 \cdot f \cdot (1-m)) < 0.0004 \dots \quad \cdot (1)$$

【請求項 2】 請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、

前記対物レンズが上記式(1)を満たすことにより、前記アクチュエータに対する通電時に前記光ピックアップ装置の環境温度が変化した場合の球面収差変化を抑えることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 3】 請求項1又は2に記載の光ピックアップ装置であって、

前記アクチュエータに対する通電時における前記対物レンズの光軸方向の温度分布を TA (°C)、径方向の温度分布を $TR1$ (°C)、 $TR2$ (°C)としたとき

$$|TA| > 1.0$$

$$|TR1| > 0.3$$

$$|TR2| > 0.3$$

のいずれか少なくとも1つを満たすことを特徴とする光ピックアップ装置。

尚、ここでいう TA 、 $TR1$ 、及び $TR2$ は、前記アクチュエータに対する通電時における第1プラスチックレンズの光源側光学面の面頂点の温度を $T1$ (°C)

)、前記第2プラスチックレンズの光情報記録媒体側光学面の面頂点の温度をT₂ (°C) とし、前記第1プラスチックレンズの光軸上におけるレンズ厚の中点を通り光軸に垂直な第1線、及び該第1線を光軸を中心として90度回転させた線が、それぞれ前記第1プラスチックレンズの外周と交差する点の温度をそれぞれT₃ (°C) 、T₄ (°C) 、T₅ (°C) 、T₆ (°C) としたとき、T_A = T₁ - T₂、T_{R1} = (T₃ + T₄ + T₅ + T₆) / 4 - T₁、T_{R2} = (T₃ + T₄ + T₅ + T₆) / 4 - T₂で表され、前記T₁～T₆は、前記アクチュエータに対する通電時における前記対物レンズ内の温度分布変化が定常状態となった後に測定するものとする。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、

前記対物レンズの像側開口数NAが0.8以上とされたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、

前記アクチュエータが少なくともフォーカシング用のコイルとトラッキング用のコイルとを備え、

前記フォーカシング用のコイルと前記トラッキング用のコイルのうち少なくとも一方は、その重心が前記第2プラスチックレンズの重心位置よりも前記光源側に位置するように配置されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、

温度変化に対する前記第1プラスチックレンズの屈折率の変化率を△NL1、温度変化に対する前記第2プラスチックレンズの屈折率の変化率を△NL2、前記対物レンズのバックフォーカスをfB (mm) と規定したとき、次式(2)～(4)を満たすことを特徴とする光ピックアップ装置。

$$-20 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} < \Delta NL1 < -2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} \dots \quad (2)$$

$$0.6 < \Delta NL2 / \Delta NL1 < 1.5 \dots \quad (3)$$

$$0.1 < (\Delta NL2 / \Delta NL1) \cdot fB / (f \cdot (1-m)) < 0.2 \dots$$

(4)

【請求項 7】 請求項 1～6 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、

前記波長 λ の光束に対する前記第 1 プラスチックレンズの焦点距離を f_1 (m) 、前記第 1 プラスチックレンズの光学系倍率を m_1 、前記波長 λ の光束に対する前記第 2 プラスチックレンズの焦点距離を f_2 (mm) 、前記第 2 プラスチックレンズの光学系倍率を m_2 と規定したとき、次式 (5) を満たすことを特徴とする光ピックアップ装置。

$$3.5 < f_1 \cdot (1 - m_1) / (f_2 \cdot (1 - m_2)) < 5.8 \dots (5)$$

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、

前記第 1 プラスチックレンズはその光学機能部よりも周辺側の部分に第 1 フランジ部を有し、前記第 2 プラスチックレンズはその光学機能部よりも周辺側の部分に第 2 フランジ部を有し、前記第 1 フランジ部の少なくとも一部と前記第 2 フランジ部の少なくとも一部とを当接することで、前記第 1 プラスチックレンズと前記第 2 プラスチックレンズは一体化され、前記第 1 フランジ部を含めた前記第 1 プラスチックレンズの外径を D_1 (mm) 、前記第 2 フランジ部を含めた前記第 2 プラスチックレンズの外径を D_2 (mm) と規定したとき、次式 (6) を満たすと共に、前記第 1 プラスチックレンズが前記アクチュエータにより駆動されるボビンに保持されることを特徴とする光ピックアップ装置。

$$D_1 > D_2 \dots (6)$$

【請求項 9】 請求項 1～8 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置を搭載して前記光情報記録媒体に対する情報の記録及び前記光情報記録媒体に記録された情報の再生のうち少なくとも一方を実行可能であることを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 10】 正の屈折力を有する第 1 プラスチックレンズ及び正の屈折力を有する第 2 プラスチックレンズの少なくとも 2 つ以上のプラスチックレンズから構成される光ピックアップ装置用の対物レンズであって、

前記対物レンズ全体の温度が均一に変化した場合の前記対物レンズの 3 次球面

収差の変化率を $\Delta 3\text{SA}$ (λ RMS) 、前記波長 λ の光束に対する前記対物レンズの焦点距離及び光学系倍率を f (mm) 及び m と規定したときに、前記対物レンズが次式（1）を満たすことにより、前記対物レンズを駆動させるアクチュエータに対する通電時の発熱により、前記対物レンズ内における温度分布が不均一となった状態で、光ピックアップ装置の環境温度が変化した場合の球面収差変化を抑制することを特徴とする対物レンズ。

$$-0.0004 < \Delta 3\text{SA} / (\text{NA}^4 \cdot f \cdot (1-m)) < 0.0004 \dots \quad (1)$$

【請求項 11】 請求項 10 に記載の対物レンズであって、
次式（7）を満たすことを特徴とする対物レンズ。

$$-0.0003 < \Delta 3\text{SA} / (\text{NA}^4 \cdot f \cdot (1-m)) < 0.0003 \dots \quad (7)$$

【請求項 12】 請求項 10 又は 11 に記載の対物レンズであって、
前記アクチュエータに対する通電時における前記対物レンズの光軸方向の温度
分布を T_A (°C) 、径方向の温度分布を TR_1 (°C) 、 TR_2 (°C) としたとき

$$\begin{aligned} |T_A| &> 1.0 \\ |TR_1| &> 0.3 \\ |TR_2| &> 0.3 \end{aligned}$$

のいずれか少なくとも 1 つを満たすことを特徴とする対物レンズ。

尚、ここでいう T_A 、 TR_1 、及び TR_2 は、前記アクチュエータに対する通電時における第 1 プラスチックレンズの光源側光学面の面頂点の温度を T_1 (°C) 、前記第 2 プラスチックレンズの光情報記録媒体側光学面の面頂点の温度を T_2 (°C) とし、前記第 1 プラスチックレンズの光軸上におけるレンズ厚の中点を通り光軸に垂直な第 1 線、及び該第 1 線を光軸を中心として 90 度回転させた線が、それぞれ前記第 1 プラスチックレンズの外周と交差する点の温度をそれぞれ T_3 (°C) 、 T_4 (°C) 、 T_5 (°C) 、 T_6 (°C) としたとき、 $T_A = T_1 - T_2$ 、 $TR_1 = (T_3 + T_4 + T_5 + T_6) / 4 - T_1$ 、 $TR_2 = (T_3 + T_4 + T_5 + T_6) / 4 - T_2$ で表され、前記 $T_1 \sim T_6$ は、前記アクチュエータに対

する通電時における前記対物レンズ内の温度分布変化が定常状態となった後に測定するものとする。

【請求項 13】 請求項 10～12 のいずれか一項に記載の対物レンズであって、

像側開口数NAが0.8以上とされたことを特徴とする対物レンズ。

【請求項 14】 請求項 10～13 のいずれか一項に記載の対物レンズであって、

温度変化に対する前記第1プラスチックレンズの屈折率の変化率を ΔNL_1 、温度変化に対する前記第2プラスチックレンズの屈折率の変化率を ΔNL_2 、前記対物レンズのバックフォーカスを f_B (mm) と規定したとき、次式(2)～(4)を満たすことを特徴とする対物レンズ。

$$-20 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} < \Delta NL_1 < -2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} \dots \quad (2)$$

$$0.6 < \Delta NL_2 / \Delta NL_1 < 1.5 \dots \quad (3)$$

$$0.1 < (\Delta NL_2 / \Delta NL_1) \cdot f_B / (f \cdot (1-m)) < 0.2 \dots \quad (4)$$

【請求項 15】 請求項 14 に記載の対物レンズであって、

次式(8)～(10)を満たすことを特徴とする対物レンズ。

$$-15 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} < \Delta NL_1 < -5 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} \dots \quad (8)$$

$$0.7 < \Delta NL_2 / \Delta NL_1 < 1.4 \dots \quad (9)$$

$$0.12 < (\Delta NL_2 / \Delta NL_1) \cdot f_B / (f \cdot (1-m)) < 0.18 \dots \quad (10)$$

【請求項 16】 請求項 10～15 のいずれか一項に記載の対物レンズであって、

前記波長 λ の光束に対する前記第1プラスチックレンズの焦点距離を f_1 (m m)、前記第1プラスチックレンズの光学系倍率を m_1 、前記波長 λ の光束に対する前記第2プラスチックレンズの焦点距離を f_2 (mm)、前記第2プラスチックレンズの光学系倍率を m_2 と規定したとき、次式(5)を満たすことを特徴とする対物レンズ。

$$3.5 < f_1 \cdot (1-m_1) / (f_2 \cdot (1-m)) < 5.8 \dots \quad (5)$$

【請求項 17】 請求項 10～16 のいずれか一項に記載の対物レンズであつて、

前記第2プラスチックレンズが、前記第1プラスチックレンズ側に凸のメニスカスレンズであることを特徴とする対物レンズ。

【請求項 18】 請求項 10～17 のいずれか一項に記載の対物レンズであつて、

前記第1プラスチックレンズはその光学機能部よりも周辺側の部分に第1法兰ジ部を有し、前記第2プラスチックレンズはその光学機能部よりも周辺側の部分に第2法兰ジ部を有し、前記第1法兰ジ部の少なくとも一部と前記第2法兰ジ部の少なくとも一部とを当接することで、前記第1プラスチックレンズと前記第2プラスチックレンズは一体化され、前記第1法兰ジ部を含めた前記第1プラスチックレンズの外径を D1 (mm) 、前記第2法兰ジ部を含めた前記第2プラスチックレンズの外径を D2 (mm) と規定したとき、次式 (6) を満たすと共に、前記第1プラスチックレンズが前記アクチュエータにより駆動されるボビンに保持されることを特徴とする対物レンズ。

$$D_1 > D_2 \dots \quad (6)$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ピックアップ装置、光情報記録再生装置及び対物レンズに関する。

。

【0002】

【従来の技術】

近年の光ディスクの高密度化に伴い、これら高密度光ディスクへの記録／再生に使用される対物レンズは、集光スポットをより小さくするという要求からその開口数 (N A) が高いものが用いられるようになっている。

例えば、波長 λ が 405 nm の青紫色半導体レーザ光源を使用する高密度光ディスクでは、高密度化を達成するために像側開口数 N A が 0.85 程度の対物レンズが必要である。

【0003】

また、CD（コンパクトディスク）、MO（光磁気ディスク）、DVD（デジタルビデオディスク）などの光ディスクへの記録／再生に使用される対物レンズには、軽量且つ金型を用いた射出成形により低コストで大量生産できるなどの理由により主にプラスチックレンズが使用されている。従って、高密度光ディスクの光ピックアップ装置においても同様の理由により対物レンズとしてプラスチックレンズを使用するのが好ましい。

ところが、量産が成立するような十分な製造公差を確保しつつNA 0.85という高開口数を実現した対物レンズとするには、屈折力を2つのレンズに分割して個々のレンズの製造公差を緩和させるため、少なくとも2群のレンズ構成とする必要があり、例えば、特許文献1及び2のような2群構成の高NAプラスチックレンズが提案されている。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-236252号公報

【特許文献2】

特開2003-6908号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、光ピックアップ装置では、一般に、アクチュエータにより対物レンズを光軸方向、ディスクの径方向に移動させることでフォーカシングやトラッキングを行う。この際、アクチュエータを構成するフォーカシングコイルやトラッキングコイルに対して電流を通電することでマグネットとの間に生じる電磁力をを利用して、対物レンズを駆動させるようになっている。

【0006】

ところが、2群構成の高NAプラスチックレンズを上記の様に駆動させた場合、従来の構成には無い新たな問題が生じることが分かった。それは、従来より用いられてきた1群構成のプラスチックレンズよりも体積が大きくなる傾向があるため、フォーカシングコイルやトラッキングコイルに電流を通電すると、これら

コイルの発熱の影響により対物レンズ内で不均一な温度分布が生じやすい。一方、光ピックアップ装置内は、環境温度の影響やフォーカシングコイル／トラッキングコイルの発熱等の影響で温度が変化する。

【0007】

そして、対物レンズ内に不均一な温度分布が生じた状態で光ピックアップ装置内の温度が変化すると、高NAプラスチックレンズの球面収差は大きく変化し、高密度光ディスクに対する情報の記録／再生に支障を来す。これは、温度分布がほぼ均一状態のレンズと比較しても温度により生じる球面収差の劣化が激しく、特にガラスレンズとの比較においては屈折率が10倍以上と大きいため、その違いはNAの4乗に比例して更に大きくなるためである。

特に、フォーカシングコイルやトラッキングコイルに対する通電量が大きくなるほど発热量が大きくなり、その結果、対物レンズ内の温度分布の不均一性がより大きくなるので、光ピックアップ装置の動作中における高NAプラスチックレンズの球面収差の変化（劣化）の問題は顕在化する。

【0008】

しかし、特許文献1及び2に開示された技術はいずれも、対物レンズを構成する2つのプラスチックレンズの温度が均一に変化した時に、これらレンズの形状が変化したり屈折率が変化することにより生ずる球面収差を補正するものではあるものの、上述したように、アクチュエータ駆動時の熱の影響を受けて対物レンズ内に不均一な温度分布が生じた状態で、光ピックアップ装置内の温度が変化した場合に生じる球面収差劣化の問題についての記載はなく、勿論何ら対策も講じられていない。

【0009】

本発明の課題は、上述の問題を解決したものであり、2つのプラスチックレンズから構成された対物レンズ内に不均一な温度分布が生じた状態で、光ピックアップ装置内の温度が変化した場合でも、球面収差の劣化を小さく、高密度光ディスクに対して安定した情報の記録／再生を行うことができる光ピックアップ装置を提供することである。特に、フォーカシングコイルやトラッキングコイルに対する通電量が大きくなった場合でも、光ピックアップ装置内の温度が変化した際

の球面収差の変化量が小さく、高密度光ディスクに対して安定した情報の記録／再生を行なうことができる光ピックアップ装置及びこの光ピックアップ装置を用いた光情報記録再生装置を提供することである。

また、2つのプラスチックレンズから構成され、高密度光ディスクの光ピックアップ装置用の対物レンズとして好適な対物レンズであって、対物レンズ内に不均一な温度分布が生じた状態で、光ピックアップ装置内の温度が変化した場合でも、記録／再生に優れた対物レンズを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、波長 λ の光束を出射する光源と、正の屈折力を有する第1プラスチックレンズ及び正の屈折力を有する第2プラスチックレンズの少なくとも2つ以上のプラスチックレンズから構成される対物レンズと、前記対物レンズを駆動させるアクチュエータとを備え、前記アクチュエータに対する通電時の発熱により、前記対物レンズ内における温度分布が不均一となる光ピックアップ装置であって、前記対物レンズ全体の温度が均一に変化した場合の前記対物レンズの3次球面収差の変化率を $\Delta 3SA$ ($\lambda RM S$)、前記波長 λ の光束に対する前記対物レンズの焦点距離及び光学系倍率を f (mm) 及び m と規定したときに、前記対物レンズが次式(1)を満たすことを特徴とする。

$$-0.0004 < \Delta 3SA / (NA^4 \cdot f \cdot (1-m)) < 0.0004 \dots \quad (1)$$

【0011】

なお、ここで、本明細書中における「温度分布が不均一」について説明する。

図6(a)～(c)に示すように、対物レンズOBJを構成する第1プラスチックレンズL1と第2プラスチックレンズL2は、その光学機能部(図6において斜線部)よりも周辺側の部分に、それぞれ光学機能部と一体に成形された第1フランジ部FL1と第2フランジ部FL2とを有しており、第1フランジ部と第2フランジ部の一部同士(図6(b)において当接部M)を当接することで第1プラスチックレンズL1と第2プラスチックレンズL2は一体化されている。

【0012】

そして、アクチュエータの駆動時（アクチュエータへの通電時）、第1面（第1プラスチックレンズL1の光源側の光学面）の面頂点P1の温度をT1（℃）、第4面（第2プラスチックレンズL2の光ディスク側の光学面）の面頂点P2の温度をT2（℃）、第1プラスチックレンズL1のレンズ厚さ（光軸上の厚さ）の中点を通り光軸に垂直な任意の線CLと、光軸を中心として線CLを90度回転させた線CL' とが、第1フランジ部FL1の外周と交わる点P3、P4、P5、P6の温度をそれぞれT3（℃）、T4（℃）、T5（℃）、T6（℃）としたとき、

$$TA = T1 - T2 \text{ (}^{\circ}\text{C)}$$

$$TR1 = (T3 + T4 + T5 + T6) / 4 - T1 \text{ (}^{\circ}\text{C)}$$

$$TR2 = (T3 + T4 + T5 + T6) / 4 - T2 \text{ (}^{\circ}\text{C)}$$

で定義される、光軸方向の温度分布TA、径方向の温度分布TR1及びTR2が以下の3条件（R1）～（R3）のいずれか1つを満たしている場合に「不均一な温度分布」が生じているものとする。また、T1～T6は、アクチュエータに対する通電時における対物レンズ内の温度分布変化が定常状態となった後に測定するものとする。

$$|TA| > 1.0 \text{ } ^{\circ}\text{C} \dots (\text{R1})$$

$$|TR1| > 0.3 \text{ } ^{\circ}\text{C} \dots (\text{R2})$$

$$|TR2| > 0.3 \text{ } ^{\circ}\text{C} \dots (\text{R3})$$

【0013】

また、「対物レンズ全体の温度が均一に変化した場合」とは、上記光軸方向の温度分布TA、径方向の温度分布TR1及びTR2が上記3条件（R1）～（R3）の全てを満たしている場合を指す。

また、「対物レンズ全体の温度が均一に変化した場合の対物レンズの3次球面収差の変化率Δ3SA（λ RMS）」は、25℃の環境温度下において、対物レンズ内の温度分布変化が定常状態となった状態で測定した波面収差の3次球面収差成分を3SA（λ RMS）とし、55℃の環境温度下において、対物レンズ内の温度分布変化が定常状態となった状態で測定した波面収差の3次球面収差成分

を $3\text{SA}'$ (λ RMS) としたとき、 $\Delta 3\text{SA} = (3\text{SA}' - 3\text{SA}) / (55 - 25)$ で算出される。

尚、本明細書において「対物レンズ内の温度分布変化が定常状態になる」とは、温度変化率の絶対値が、P1～P6（図6参照）の全ての測定点で $0.1^\circ\text{C}/\text{分}$ 以内となることを指す。

【0014】

尚、波面収差の3次球面収差成分の符号は、補正過剰（オーバー）である場合を「+」とし、補正不足（アンダー）である場合を「-」とする。

また、波長 λ の光束に対する対物レンズの焦点距離 f (mm) は、 25°C の環境温度下において測定した焦点距離を指すものとする。

また、本発明は光情報記録媒体としての高密度光ディスクに対して適用可能なものであり、高密度光ディスクとしては、波長 400nm 程度の青紫色半導体レーザ光源と像側開口数NAを 0.85 程度まで高めた対物レンズを用いる保護基板厚 0.1mm 程度の光ディスクや、同じく波長 400nm 程度の青紫色半導体レーザ光源と像側開口数NAを 0.65 程度とした対物レンズを用いる保護基板厚 0.6mm 程度の光ディスクが挙げられる。

【0015】

請求項1に記載の発明によれば、対物レンズを（1）式を満たすように設計することにより、少なくとも2群以上の構成からなるプラスチックレンズで構成された対物レンズを用いた光ピックアップ装置でも、使用時の光情報記録媒体の情報記録面における球面収差の劣化を小さく抑えることが可能となり、高密度光ディスクに対して安定した情報の記録／再生を行うことができる。

なお、 $-0.0003 < \Delta 3\text{SA} / (\text{NA}^4 \cdot f \cdot (1-m)) < 0.0003$ を満たすように対物レンズを設計することがより好ましい。この場合、フォーカシングコイルやトラッキングコイルに対して大きな電流が通電された状態で光ピックアップ装置内の温度が変化した際の球面収差の変化（劣化）を小さく抑えることができる。

なお、対物レンズ内における不均一な温度分布としては、例えば、光軸方向の温度分布や光軸に関して回転対称な径方向の温度分布、あるいはこれら2つの温

度分布を足し合せた温度分布等が挙げられる。

【0016】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、前記対物レンズが上記式(1)を満たすことにより、前記アクチュエータに対する通電時に前記光ピックアップ装置の環境温度が変化した場合の球面収差変化を抑えることを特徴とする。

【0017】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の光ピックアップ装置であって、前記アクチュエータに対する通電時における前記対物レンズの光軸方向の温度分布をTA(℃)、径方向の温度分布をTR1(℃)、TR2(℃)としたとき、|TA|>1.0、|TR1|>0.3、|TR2|>0.3のいずれか少なくとも1つを満たすことを特徴とする。

【0018】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、前記対物レンズの像側開口数NAが0.8以上とされたことを特徴とする。

【0019】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1～3のいずれか一項と同様の効果を得られるとともに、光ピックアップ装置を、波長400nm程度の青紫色半導体レーザ光源と像側開口数NAが0.85程度の対物レンズを用いる、保護基板厚0.1mm程度の高密度光ディスクに対して好適に用いることができる。

【0020】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、前記アクチュエータが少なくともフォーカシング用のコイルとトラッキング用のコイルとを備え、前記フォーカシング用のコイルと前記トラッキング用のコイルのうち少なくとも一方は、その重心が前記第2プラスチックレンズの重心位置よりも前記光源側に位置するように配置されることを特徴とする。

【0021】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、温度変化に対する前記第 1 プラスチックレンズの屈折率の変化率を ΔNL_1 、温度変化に対する前記第 2 プラスチックレンズの屈折率の変化率を ΔNL_2 、前記対物レンズのバックフォーカスを f_B (mm) と規定したとき、次式 (2) ~ (4) を満たすことを特徴とする。

$$-20 \times 10^{-5} / ^\circ C < \Delta NL_1 < -2 \times 10^{-5} / ^\circ C \dots \quad (2)$$

$$0.6 < \Delta NL_2 / \Delta NL_1 < 1.5 \dots \quad (3)$$

$$0.1 < (\Delta NL_2 / \Delta NL_1) \cdot f_B / (f \cdot (1-m)) < 0.2 \dots \quad (4)$$

【0022】

請求項 6 に記載の発明によれば、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項と同様の効果を得られるとともに、温度変化に対する第 1 プラスチックレンズの屈折率の変化率 ΔNL_1 と温度変化に対する第 2 プラスチックレンズの屈折率の変化率 ΔNL_2 が上記 (2) 式及び (3) 式を満たすように、さらに、第 1 プラスチックレンズと第 2 プラスチックレンズを組み合わせて構成される対物レンズのバックフォーカス f_B が光学系倍率 m に対して上記 (4) 式を満たすように、第 1 プラスチックレンズ及び第 2 プラスチックレンズを設計することにより、上記 (1) 式を満たす対物レンズを得ることができる。

【0023】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、前記波長 λ の光束に対する前記第 1 プラスチックレンズの焦点距離を f_1 (mm) 、前記第 1 プラスチックレンズの光学系倍率を m_1 、前記波長 λ の光束に対する前記第 2 プラスチックレンズの焦点距離を f_2 (mm) 、前記第 2 プラスチックレンズの光学系倍率を m_2 と規定したとき、次式 (5) を満たすことを特徴とする。

$$3.5 < f_1 \cdot (1-m_1) / (f_2 \cdot (1-m)) < 5.8 \dots \quad (5)$$

請求項 7 に記載の発明によれば、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項と同様の効果を得られる。

【0024】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、前記第 1 プラスチックレンズはその光学機能部よりも周辺側の部分に第 1 フランジ部を有し、前記第 2 プラスチックレンズはその光学機能部よりも周辺側の部分に第 2 フランジ部を有し、前記第 1 フランジ部の少なくとも一部と前記第 2 フランジ部の少なくとも一部とを当接することで、前記第 1 プラスチックレンズと前記第 2 プラスチックレンズは一体化され、前記第 1 フランジ部を含めた前記第 1 プラスチックレンズの外径を D 1 (mm) 、前記第 2 フランジ部を含めた前記第 2 プラスチックレンズの外径を D 2 (mm) と規定したとき、次式 (6) を満たすと共に、前記第 1 プラスチックレンズが前記アクチュエータにより駆動されるボビンに保持されることを特徴とする。

$$D_1 > D_2 \dots (6)$$

【0025】

請求項 8 に記載の発明によれば、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項と同様の効果を得られるとともに、2つのプラスチックレンズを組み合わせて構成される、いわゆる 2 群構成の高NAの対物レンズは、一般的に、光源側に配置される第 1 プラスチックレンズの体積が第 2 プラスチックレンズの体積よりも大きくなる傾向がある。そのため、アクチュエータによる対物レンズの駆動精度を向上させるには、第 1 プラスチックレンズの第 1 フランジ部と第 2 プラスチックレンズの第 2 フランジ部の関係を上記の (6) 式を満たすように設定して、第 1 プラスチックレンズをボビンに保持させるのが好ましい。

【0026】

この場合、第 1 プラスチックレンズが、光ピックアップ装置の動作中の熱源となるフォーカシングコイルやトラッキングコイルにより近い位置に配置されることになるため、対物レンズ内に不均一な温度分布が生じやすくなるという不都合が生じるが、本発明による光ピックアップ装置では、対物レンズが上記の (1) 式を満たすように設計されているので、光ピックアップ装置内の温度が変化した場合に、かかる対物レンズの温度分布の不均一性に起因して発生する球面収差変化を小さく抑えることができ、高密度光ディスクに対して安定した情報の記録／再生を行うことが可能である。

【0027】

請求項9に記載の光情報記録再生装置は、請求項1～8のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置を搭載して前記光情報記録媒体に対する情報の記録及び前記光情報記録媒体に記録された情報の再生のうち少なくとも一方を実行可能であることを特徴とする。

【0028】

請求項10に記載の発明は、正の屈折力を有する第1プラスチックレンズ及び正の屈折力を有する第2プラスチックレンズの少なくとも2つ以上のプラスチックレンズから構成される光ピックアップ装置用の対物レンズであって、前記対物レンズ全体の温度が均一に変化した場合の前記対物レンズの3次球面収差の変化率を $\Delta 3 SA$ (λRMS)、前記波長 λ の光束に対する前記対物レンズの焦点距離及び光学系倍率を f (mm) 及び m と規定したときに、前記対物レンズが次式(1)を満たすことにより、前記対物レンズを駆動させるアクチュエータに対する通電時の発熱により、前記対物レンズ内における温度分布が不均一となった状態で、光ピックアップ装置の環境温度が変化した場合の球面収差変化を抑制することを特徴とする。

$$-0.0004 < \Delta 3 SA / (NA^4 \cdot f \cdot (1-m)) < 0.0004 \dots \\ \cdot (1)$$

【0029】

請求項10に記載の発明によれば、対物レンズを(1)式を満たすように設計することにより、少なくとも2群以上の構成からなるプラスチックレンズで構成された対物レンズを用いた光ピックアップ装置でも、使用時の光情報記録媒体の情報記録面における球面収差の劣化を小さく抑えることが可能となり、高密度光ディスクに対して安定した情報の記録／再生を行うことができる。

【0030】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の対物レンズであって、次式(7)を満たすことを特徴とする。

$$-0.0003 < \Delta 3 SA / (NA^4 \cdot f \cdot (1-m)) < 0.0003 \dots \\ \cdot (7)$$

【0031】

請求項11に記載の発明によれば、請求項10と同様の効果を得られるとともに、フォーカシングコイルやトラッキングコイルに対して大きな電流が通電された状態で光ピックアップ装置内の温度が変化した際の球面収差の変化（劣化）を小さく抑えることができる。

【0032】

請求項12に記載の発明は、請求項10又は11に記載の対物レンズであって、前記アクチュエータに対する通電時における前記対物レンズの光軸方向の温度分布をTA(℃)、径方向の温度分布をTR1(℃)、TR2(℃)としたとき、 $|TA| > 1.0$ 、 $|TR1| > 0.3$ 、 $|TR2| > 0.3$ のいずれか少なくとも1つを満たすことを特徴とする。

【0033】

請求項13に記載の発明は、請求項10～12のいずれか一項に記載の対物レンズであって、像側開口数NAが0.8以上とされたことを特徴とする。

【0034】

請求項13に記載の発明によれば、請求項10～12のいずれか一項と同様の効果を得られるとともに、波長400nm程度の青紫色半導体レーザ光源と像側開口数NAが0.85程度の対物レンズを用いる、保護基板厚0.1mm程度の高密度光ディスクに対して好適に用いることができる。

【0035】

請求項14に記載の発明は、請求項10～13のいずれか一項に記載の対物レンズであって、温度変化に対する前記第1プラスチックレンズの屈折率の変化率を ΔNL_1 、温度変化に対する前記第2プラスチックレンズの屈折率の変化率を ΔNL_2 、前記対物レンズのバックフォーカスをfB(mm)と規定したとき、次式(2)～(4)を満たすことを特徴とする。

$$-20 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} < \Delta NL_1 < -2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} \dots (2)$$

$$0.6 < \Delta NL_2 / \Delta NL_1 < 1.5 \dots (3)$$

$$0.1 < (\Delta NL_2 / \Delta NL_1) \cdot f_B / (f \cdot (1-m)) < 0.2 \dots$$

$$(4)$$

【0036】

請求項14に記載の発明によれば、請求項10～13のいずれか一項と同様の効果を得られるとともに、温度変化に対する第1プラスチックレンズの屈折率の変化率 ΔNL_1 と温度変化に対する第2プラスチックレンズの屈折率の変化率 ΔNL_2 が上記(2)式及び(3)式を満たすように、さらに、第1プラスチックレンズと第2プラスチックレンズを組み合わせて構成される対物レンズのバックフォーカス f_B が光学系倍率 m に対して上記(4)式を満たすように、第1プラスチックレンズ及び第2プラスチックレンズを設計することにより、上記(1)式を満たす対物レンズを得ることができる。

【0037】

請求項15に記載の発明は、請求項14に記載の対物レンズであって、次式(8)～(10)を満たすことを特徴とする。

$$-15 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} < \Delta NL_1 < -5 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} \dots \quad (8)$$

$$0.7 < \Delta NL_2 / \Delta NL_1 < 1.4 \dots \quad (9)$$

$$0.12 < (\Delta NL_2 / \Delta NL_1) \cdot f_B / (f \cdot (1-m)) < 0.18 \dots \quad (10)$$

【0038】

請求項15に記載の発明によれば、請求項14と同様の効果を得られるとともに、フォーカシングコイルやトラッキングコイルに対する通電量が大きくなつた場合でも、光ピックアップ装置内の温度が変化した際の球面収差の変化(劣化)を小さく抑えることができる。

【0039】

請求項16に記載の発明は、請求項10～15のいずれか一項に記載の対物レンズであって、前記波長 λ の光束に対する前記第1プラスチックレンズの焦点距離を f_1 (mm)、前記第1プラスチックレンズの光学系倍率を m_1 、前記波長 λ の光束に対する前記第2プラスチックレンズの焦点距離を f_2 (mm)、前記第2プラスチックレンズの光学系倍率を m_2 と規定したとき、次式(5)を満たすことを特徴とする。

$$3.5 < f_1 \cdot (1-m_1) / (f_2 \cdot (1-m_2)) < 5.8 \dots \quad (5)$$

請求項 16 に記載の発明によれば、請求項 10～15 のいずれか一項と同様の効果を得られる。

【0040】

請求項 17 に記載の発明は、請求項 10～16 のいずれか一項に記載の対物レンズであって、前記第 2 プラスチックレンズが、前記第 1 プラスチックレンズ側に凸のメニスカスレンズであることを特徴とする。

【0041】

請求項 17 に記載の発明によれば、請求項 10～16 のいずれか一項と同様の効果を得られるとともに、2つのプラスチックレンズを組み合わせて構成される、いわゆる 2 群構成の高 NA の対物レンズでは、一般的に、その形状を上記(4)式を満たすように設計すると、画角を有する光束がこの対物レンズに入射した際に、最終面（光情報記録媒体に最も近い光学面）において発生するコマ収差が大きくなり、光源の位置調整に対する公差が厳しくなってしまう。

そこで、第 2 プラスチックレンズの形状を、第 1 プラスチックレンズ側に凸のメニスカスレンズとすることで、上記コマ収差の発生を低減することができ、光源の位置調整に対する公差を緩和することが可能となる。

【0042】

請求項 18 に記載の発明は、請求項 10～17 のいずれか一項に記載の対物レンズであって、前記第 1 プラスチックレンズはその光学機能部よりも周辺側の部分に第 1 フランジ部を有し、前記第 2 プラスチックレンズはその光学機能部よりも周辺側の部分に第 2 フランジ部を有し、前記第 1 フランジ部の少なくとも一部と前記第 2 フランジ部の少なくとも一部とを当接することで、前記第 1 プラスチックレンズと前記第 2 プラスチックレンズは一体化され、前記第 1 フランジ部を含めた前記第 1 プラスチックレンズの外径を D1 (mm) 、前記第 2 フランジ部を含めた前記第 2 プラスチックレンズの外径を D2 (mm) と規定したとき、次式(6)を満たすと共に、前記第 1 プラスチックレンズが前記アクチュエータにより駆動されるボビンに保持されることを特徴とする。

$$D_1 > D_2 \dots (6)$$

【0043】

請求項 18 に記載の発明によれば、請求項 10 ~ 17 のいずれか一項と同様の効果を得られるとともに、2つのプラスチックレンズを組み合わせて構成される、いわゆる 2 群構成の高 N A の対物レンズは、一般的に、光源側に配置される第 1 プラスチックレンズの体積が第 2 プラスチックレンズの体積よりも大きくなる傾向がある。そのため、アクチュエータによる対物レンズの駆動精度を向上させるには、第 1 プラスチックレンズの第 1 フランジ部と第 2 プラスチックレンズの第 2 フランジ部の関係を上記の（6）式を満たすように設定して、第 1 プラスチックレンズをボビンに保持させるのが好ましい。

【0044】

この場合、第 1 プラスチックレンズが、光ピックアップ装置の動作中の熱源となるフォーカシングコイルやトラッキングコイルにより近い位置に配置されることになるため、対物レンズ内に不均一な温度分布が生じやすくなるという不都合が生じるが、対物レンズが上記の（1）式を満たすように設計されているので、光ピックアップ装置内の温度が変化した場合に、かかる対物レンズの温度分布の不均一性に起因して発生する球面収差変化を小さく抑えることができ、高密度光ディスクに対して安定した情報の記録／再生を行うことが可能である。

【0045】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による対物レンズ、光ピックアップ装置及び光情報記録再生装置の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

図 1 は、本実施の形態の光ピックアップ装置 P U の概略図であり、光ピックアップ装置 P U は、波長 λ の光束を出射する光源としての青紫色半導体レーザ L D 、偏光ビームスプリッタ B S 、コリメータ C L 、 $1/4$ 波長板 W P 、絞り S T 、対物レンズ O B J 、フォーカシング／トラッキング用の 2 軸アクチュエータ A C 、シリンドリカルレンズ C Y 、凹レンズ N L 及び光検出器 P D 等から概略構成される。なお、以下の説明において、便宜上、光軸方向に沿って光源に向かう方向を「前方」と表記し、光情報記録媒体に向かう方向を「後方」と表記する場合がある。

【0046】

青紫色半導体レーザLDから射出された波長λの発散光束は、偏光ビームスプリッタBSを透過し、コリメートレンズCL及び1/4波長板WPを経て円偏光の平行光束となった後、絞りSTによりその光束径が規制され、対物レンズOBJによって高密度光ディスクODの保護層PLを介して情報記録面RL上に形成されるスポットとなる。

情報記録面RLで情報ピットにより変調された反射光束は、再び対物レンズOBJ、絞りST、1/4波長板WP及びコリメートレンズCLを透過した後、収斂光束となり、偏光ビームスプリッタBSによって反射され、シリンドリカルレンズCY、凹レンズNLを経ることによって非点収差が与えられ、光検出器PDに収束する。そして、光検出器PDの出力信号を用いて光ディスクODに記録された情報を読み取ることができる。

【0047】

図2に示すように、対物レンズOBJは、青紫色半導体レーザLDからのレーザ光を高密度光ディスクODの保護層PLを介して情報記録面RL上に集光させる機能を有する。

対物レンズOBJは、青紫色半導体レーザLD側に配置された正のパワー（屈折力）を有する第1プラスチックレンズL1と、高密度光ディスクOD側に配置された正のパワーを有する第2プラスチックレンズL2とから構成される2群構成のプラスチックレンズであり、これら2つのプラスチックレンズを組み合わせて得られる像側開口数NAは0.85である。

なお、本発明で用いられる対物レンズOBJとしては、少なくとも2群以上のプラスチックレンズ構成であれば良く、本実施の形態に示すような2群のみの構成には限定されない。

【0048】

更に、第1プラスチックレンズL1と第2プラスチックレンズL2はその光学機能部（図2において斜線部）よりも周辺側の部分に、それぞれ光学機能部と一体に成形された第1フランジ部FL1と第2フランジ部FL2とを有しており、第1フランジ部FL1と第2フランジ部FL2の一部同士（図2において当接部M）を当接することで第1プラスチックレンズL1と第2プラスチックレンズL

2は一体化されている。

【0049】

また、第1フランジ部FL1を含めた第1プラスチックレンズL1の外径D1 (mm)は、第2フランジ部FL2を含めた第2プラスチックレンズのL2外径をD2 (mm)よりも大きく、つまり上記式6を満たすようになっている。

これにより、光源側に配置される第1プラスチックレンズL1の体積が第2プラスチックレンズL2の体積よりも大きくなり、後述するように、ボビンBに保持された状態の対物レンズOBJのアクチュエータACによる駆動精度（位置決め精度）を向上させることができる。

【0050】

図3 (a)、(b)は、対物レンズOBJ付近の詳細図である。

対物レンズOBJは、第1プラスチックレンズL1の第1フランジ部FL1の当接により、2軸アクチュエータACで駆動されるボビンBに保持されている。なお、2軸アクチュエータACの動作は周知であるため説明を省略する。また、符合MGはマグネットを示す。

通常、対物レンズOBJの作動距離（ワーキングディスタンス）を確保する観点から、フォーカシングコイルFC及びトラッキングコイルTCは、対物レンズOBJの後端（本実施の形態においては第2プラスチックレンズL2の出射面）よりも前に配置されることが多く、また、フォーカシングコイルFC及びトラッキングコイルTCの重心GC及びGC'は、各コイルの前後方向の長さの中心近傍に位置することになる。

【0051】

従って、フォーカシングコイルFCとトラッキングコイルTCは、その重心位置GCとGC'が第2プラスチックレンズL2の重心位置GL2よりも青紫色半導体レーザLD側に位置することになる。

ここで、光ピックアップ装置PUの動作中には、フォーカシングコイルFC及びトラッキングコイルTCから生じる熱の影響を受けて対物レンズOBJの温度が上昇するが、上述のように、フォーカシングコイルFC及びトラッキングコイルTCは、第2プラスチックレンズL2よりも前に配置されることから、第1

【0054】

之為乙之方法之。

工一為AC為之總熱量為增加為樣品混合物、球面收差的變化為小於抑
為乙之方法之。乙的場合、乙為工一為AC為之總熱量為增加、乙為
 $\cdot fB / (f \cdot (1-m)) < 0.18$ (或(10)) 能滿足乙之設計方
 $\Delta NL_2 / \Delta NL_1 < 1.4$ (或(9))、 $0.12 < (\Delta NL_2 / \Delta NL_1$
矣、 $-1.5 \times 10^{-5} / C < \Delta NL_1 < -5 \times 10^{-5} / C$ (或(8))、 0.7
 $-m) < 0.0003$ (或(7)) 能滿足乙之設計方為乙之方法之。
矣、對物乙之OBj為、 $-0.0003 < \Delta SSA / (NA_4 \cdot f \cdot (1$

【0053】

對物乙之OBj能設計方為乙之方法之。

乙之NL2之光學系倍率為m2之規定乙之乙、上配或(5) 能滿足乙之
對物乙第2刀子之乙之NL2之集點距離為f2 (mm)、第2刀子之
1 (mm)、第1刀子之乙之NL1之光學系倍率為m1、波長λ之光束乙
矣、波長λ之光束乙對物乙前配第1刀子之乙之NL1之集點距離為f
矣乙之乙。

OBj能設計方為乙之乙、上配 (1) 能滿足乙之對物乙之設計方可能乙
fB (mm) 之規定乙之乙、上配 (2) ~ (4) 能滿足乙之對物乙之
度變化乙對物乙之光學系倍率為 $\Delta NL_1 \approx \Delta NL_2$ 乙、乙之刀子之一乙之
具體的乙乙、第1刀子之乙之NL1乙第2刀子之乙之NL2之溫
配錶/再生之行乙之乙方法可能乙之乙。

乙之小乙之方法乙、高密度光子之乙之OD之對物乙之乙之
溫度分布乙之光能乙之乙之裝置P之內之溫度乙之乙之球面收差
配 (1) 能滿足乙之設計方乙之乙之OBj內乙不均一乙
乙乙、本說明乙之光能乙之乙之裝置P之乙乙、對物乙之OBj乙上

【0052】

溫度分布乙之乙之乙之乙。

乙之對面乙之光能近傍之溫度乙之乙之高乙之乙、對物乙之OBj內乙不均一乙
乙之對面乙之周緣部分之溫度乙之乙之高乙之乙、第2刀子之乙之乙之

〔00596〕

表1为某案例对比图，上部①（I）式②值为0.85075与NA0.85075之差大于1%，此对比图说明方案①比方案②更优。

其次，上述《文物保护法》与《博物馆条例》的具体规定（见附录）

【美施例】

〔0055〕

調整光對子公差容限和子子力可能之公。
主光、顯示狀態監控子力、上述光干涉干涉裝置 P U、光傳感器配線導體
OD 及回軛自在光保持子回軛壓動裝置、乙光各種種裝置之壓動之制御子
裝置及搭載 L、光傳感器配線導體 OD 及子子之光傳感器配線導體 OD
裝置及搭載 L、光傳感器配線導體 OD 及子子之光傳感器配線導體 OD

【表1】

NA=0.85, $\lambda = 405\text{nm}$, $f=1.765\text{mm}$, $m=0$

卷之三

No. 13 : 24/

【表2】

近軸元一羣

NA=0.85, $\lambda=405\text{nm}$, $f=1.765\text{mm}$, $m=0$

面番号	$r (\text{mm})$	$d (\text{mm})$	$N\lambda$	νd	備考	像數層
0	-	∞	-	-	光源	
1	2.23319	2.45000	1.52469	56.5	第17" 焦點位置	
2	11.05425	0.05000				
3	0.88915	1.10000	1.52469	56.5	第27" 焦點位置	
4	∞	0.29705				
5	∞	0.10000	1.61950	30.0		
6	∞	-	-	-		

非球面係數

	第1面	第2面	第3面	
k	-0.284027	-10.315724	-0.802652	
A4	-0.536749E-02	-0.514298E-02	0.123184E-00	
A6	0.241820E-02	0.273672E-02	0.172605E-02	
A8	-0.238797E-02	0.146219E-01	0.154421E-00	
A10	0.954259E-03	-0.254496E-01	-0.798437E-01	
A12	-0.268115E-03	0.850195E-02	0	
A14	0.481111E-04	0	0	
A16	-0.141790E-04	0	0	

何れの点で手の力を減らす方法は、(405nm)の対応する距離をX(m)、光軸の垂直方向
の屈折率の変化率△NL1と温度変化に対する第1点の手の力をNL2の屈
折率の変化率△NL2と共に、 $-11 \times 10^{-5}/\text{C}$ 、第1点の手の力をNL1と
第2点の手の力をNL2の外径D114.8mm、第2点の手の部FL1を含
む手の外径D213.8mmである。

〔0075〕

K	-0.242730	22.889161	-0.759406
A4	-0.382647E-02	0.459846E-02	0.131962E-00
A6	0.223673E-02	0.249760E-02	0.169630E-01
A8	-0.232367E-02	0.814558E-02	0.186854E-00
A10	0.953693E-03	-0.317463E-01	-0.950598E-01
A12	-0.276669E-03	0.132669E-01	0
A14	0.396269E-04	0	0
A16	-0.9426655E-05	0	0

非球面鏡

面番号	r (mm)	d (mm)	N_A	ν_d	鏡素	保謹図
0	—	∞	—	—	光源	
1	2.04533	2.45000	1.52469	56.5	第17"マスクマスク"	第17"マスクマスク"
2	7.41179	0.05000	1.52469	56.5	第17"マスクマスク"	
3	0.86077	1.10000	1.52469	56.5	第27"マスクマスク"	第27"マスクマスク"
4	—	∞	0.23512	—	—	
5	—	∞	0.10000	1.61950	30.0	保謹図
6	—	∞	—	—	—	

近軒子

$$NA=0.85, \lambda = 405\text{nm}, f=1.765\text{mm}, m=0$$

三



2) 溫度T2表示。
圖4-15(a)(c)、「通電方向」(a)、對物L2之OBj內不均一之溫度分布力器
生此力、對物L2之OBj全體力均一之溫度上昇力之總合力相當力。能D2、

对于分子的运动状态，可以通过测定分子的平均速度、平均动能和分子的扩散系数等物理量来研究。分子的运动状态与分子的温度有关，因此，可以通过测定分子的运动状态来研究分子的温度。分子的运动状态还与分子的浓度有关，因此，可以通过测定分子的运动状态来研究分子的浓度。

[0900]

$$X = \frac{1 + \sqrt{1 - (1 + k) h^2/r^2}}{A^{2i} h^{2i}}$$

[數1]

〔059〕

卷之二

〔0058〕

。若无L、 κ 或用维保费数、A2i或非球面保费数之等。

向の高さを h (mm)、曲率半径を r (mm) とするととき、次の数値をもとめよ

物以之火的光暉上以溫度之妙焉。

一方、图5(左)、图5(右)为一物体在OB段内产生的温度分布(见图5(中))与图5(TC)的差热计
对比物1与T0B段内产生的温度分布(见图5(左))与图5(TC)的差热计
检测例1及图2所示的尺寸与图1所示之光辐射温湿度特性完全一致
之一点可以求得光辐射率为。 $\text{E}_{\text{IR}} = \frac{\text{E}_{\text{IR}}}{\text{E}_{\text{IR}} + \text{E}_{\text{L}}} = \frac{1}{1 + \frac{\text{E}_{\text{L}}}{\text{E}_{\text{IR}}}}$ 、光辐射方向的温湿度分布(见图5(左))与图5(TC)
温湿度分布(见图5(右))、光辐射方向的温湿度分布(见图5(中))与图5(TC)
2次温湿度分布(见图5(左))、光辐射方向的温湿度分布(见图5(右))、图5(TC)的温湿度分布

〔8900〕

七、10、2、45、4、65乙支。

首先、「溫度分布2」(t2)、光源側面5光子「干涉鏡」間距離 $d_2 = 1\text{ mm}$ 為 h_2 。C溫度力值 $\langle \Delta T_2 \rangle$ 相當於 $\langle \Delta T_1 \rangle$ 、第1干涉鏡與第2干涉鏡之間距離 $d_1 = 1\text{ m}$ 為 h_1 。面直點 P_1 及第2干涉鏡 P_2 的光子「干涉鏡」側光學面的面直點 P_1 及溫度差 $T_{A(t)} - T_{B(t)}$ 。 P_1 的溫度 $T_A(t)$ 、 P_2 的溫度 $T_B(t)$ 分別為 $T_A(t) = T_1 + \Delta T_1$ 、 $T_B(t) = T_2 + \Delta T_2$ 。當 $\langle \Delta T_1 \rangle = \langle \Delta T_2 \rangle = 0$ 時 $T_A(t) = T_B(t)$ 。當 $\langle \Delta T_1 \rangle > \langle \Delta T_2 \rangle$ 時 $T_A(t) > T_B(t)$ 。當 $\langle \Delta T_1 \rangle < \langle \Delta T_2 \rangle$ 時 $T_A(t) < T_B(t)$ 。

〔0062〕

• 225、2. 325であります。

[1900]

（R1）～（R3）の全てを満たすルールがあります。

上記光軸方向の温度分布TA、径方向の温度分布TR1及びTR2の値は全て0

〔0065〕

首先、「溫度分布2」(t)、徑方向溫度分布的2次係數為 -7 。 6.4×10^{-5} ℃
為了聯合 ΔT_1 、 ΔT_2 、第17章之 ΔT_{12} 部 T_{12} 之舍力在第1步子步上以 L_1
 L_1 的最周邊位置 ($\phi = 4$ 。 8 ℃) 之位置) 之於溫度力、光軸上之於 L_1
溫度之於 L_4 ℃高溫合之相當。由 ΔT_1 、 ΔT_2 及 T_{12} 之溫折率 P
及 ΔT_2 之 ΔT_1 之溫折率 P 為 44 。 0×10^{-5} ℃ ΔT_1 之溫折率 P
及 ΔT_2 之 ΔT_1 之溫折率 P 。尚、上記
光軸方向溫度分布 T_A 、徑方向溫度分布 T_R 1及 T_R 2之值以 ΔT_1 、
0、4、 $4\Delta T_2$ 、上記3條件 (R1) ~ (R3) 之全 ΔT_1 之滿充 L_1 之 ΔT_1 。

• 9127

其次、「溫度分布1」(t)、徑方向溫度分布の2次係數为 -3 。 82×10^{-5} ℃
m²/s、總合T₀、T₁、第1刀刃之溫度E_{L1}之舍力在第1刀刃之子刀之
T_{L1}之最周近位置 ($\phi 4$. 8℃/m²之位置) 之子之溫度為、光軸上之子之
溫度之比 2.0 相当子。子子子、P₃~P₆ (图6参照) 之子之
溫率折合P₁及UP₂之子之溫率折合 2.2 . 0×10^{-5} ℃/m²s<子子子
子。尚、上記光軸方向の溫度分布TA、徑方向の溫度分布TR₁及UTR₂の值
子。子子子、0、2、2T₀子子子、上記3条件 (R1) ~ (R3) の全子之滿足

〔0064〕

图5(左)、[通電]時、對物L2內不均一之溫度分布發生也。圖5(右)、[通電]時、對物L2之溫度上昇之場合相當也。能L2、上配光軸方向溫度分布TA、徑方向溫度分布TR1及UTR2的值與全L2的值、上配光軸方向溫度分布TR1～(R3)的全L2的值大L2的值。

०३

（1）式（1）、實驗例1的對物比 λ_{AOB} 、（1）式（2）的對物比 λ_{AOB} 、
7.4.2.1.1 ACO的影響①影響 λ_{AOB} 、對物比 λ_{AOB} 內溫度分布不均
一光子光能 E 、光能 E 為 λ 的裝置 P 的環境溫度 T 變化 ΔT 、球
面吸收率變化 $\Delta \alpha$ （ $\Delta \alpha = \alpha_2 - \alpha_1$ ）、對物比 λ_{AOB} 的被面吸收率 α 對 λ 的影響
範圍 $\Delta \lambda$ 、高密度光子 N 用 λ 表示 $\lambda = \frac{c}{N}$ 、 λ 裝置用的對物比 λ_{AOB}
分光性能 η 有 $\eta = \frac{\lambda_{AOB}}{\lambda}$ 之緣故 η 。

(1) 我充滿好奇心比較例 1 的對物比之方法、圖 5 (b) 力S、配錨／再生的開始時比對手的配錨／再生的終了時的表面吸差的變化量
 MS 比率的對比、(1) 我充滿好奇心測量例 1 的對物比之方法、圖 5 (b) 力S、配錨／再生的開始時比對手的配錨／再生的終了時的表面吸差的變化量
 a) 力S、配錨／再生的開始時比對手的配錨／再生的終了時的表面吸差的變化量
 b) 0.03 & RMS 以下比小於 \sqrt{RMS} 的力S。

〔2900〕

如 5.1.1、某範例 1、及 5.2 比較例 1 的對物 1 及 實驗光 2，由圖 5.1.1 可知，當裝置 P 112 上的溫度為 25°C 時，配線／再生的開始時間為 25 分鐘。此時，對物 1 及 實驗光 2 的溫度分別為 25°C 及 22°C。當裝置 P 112 上的溫度為 22°C 時，配線／再生的開始時間為 25 分鐘。此時，對物 1 及 實驗光 2 的溫度分別為 22°C 及 25°C。這顯示，實驗光 2 在溫度為 25°C 時，比實驗光 1 在溫度為 22°C 時，更早開始再生過程。

(1) 我充滿好奇心比較例2的對物比之大關係、圖4 (c) 力G、配錶/再生的開始時比對手為配錶/再生的終了時的表面吸差的變化量

[9 9 0 0]

	k	-0.157134	-1.033298	-0.821555	A4
	A6	0.945798E-03	0.168099E-01	0.417206E-01	A8
	A8	-0.129177E-02	-0.570907E-02	0.911378E-01	A10
	A10	0.370796E-03	-0.162041E-01	-0.401250E-01	A12
	A12	-0.863413E-04	0.740067E-02	0	A14
	A14	0.315790E-05	0	0	A16
	A16	-0.591123E-05	0	0	

非球面像數

面番号	r (mm)	d (mm)	N_A	νd	薄籌	光源	第17.77フジツル.	第17.77フジツル.	第27.77フジツル.	第27.77フジツル.	保謹費
0	-	∞	-	-							
1	2.23667	2.50000	1.52469	56.5							
2	6.62678	0.05000									
3	0.88192	1.10000	1.56013	56.0							
4	27.61914	0.29757									
5	∞	0.10000	1.61950	30.0							
6	-	∞	-	-							

NA=0.85, $\lambda = 405\text{nm}$, $f=1.765\text{mm}$, $m=0$

〔表4〕

二四二

次に、上述の対象物 Δ OB_jを Δ OB_jが通る対象物 Δ OB_iの具体的な例を2例掲示す。
 まず、表4に示すように表示実施例2の対象物 Δ OB_iは、NA₄（NA₄
 $\cdot f \cdot (1-m)$ ）の値が-0.0002となるように設計されたNA₀。85
 Δ OB_iの大きさは、波長λ（405 nm）に対する焦點距離 $f=11$ 。
 76.5 mm、光学系倍率 $m=10$ 、温度変化 ΔT に対する第1 Δ OB_iの
 Δ 屈折率 $\Delta n=1.1 \times 10^{-5}/\text{C}$ 、湿度変化 ΔR に対する第2 Δ OB_iの
 Δ 屈折率 $\Delta n=1.1 \times 10^{-5}/\text{C}$ 、温度変化 ΔT に対する第2 Δ OB_iの
 第2 Δ OB_iの大きさは、NA₁（NA₁- $1 \times 10^{-5}/\text{C}$ ）、 Δ OB_jの大きさは、
 Δ OB_jの大きさは、NA₂（NA₂- $1 \times 10^{-5}/\text{C}$ ）。8 mm
 Δ OB_jの大きさは、NA₃（NA₃- $1 \times 10^{-5}/\text{C}$ ）、 Δ OB_jの大きさは、
 Δ OB_jの大きさは、NA₄（NA₄- $1 \times 10^{-5}/\text{C}$ ）。8 mm

【8900】

尚、実施例2及び3の対物L/D OBJECCT、(1)式の3SAを計算

	第1面	第2面	第3面	
A16	-0.16400E-04	0	0	
A14	0.755572E-04	0	0	
A12	-0.327089E-03	0.779188E-02	0	
A10	0.778565E-03	-0.274969E-01	-0.514588E-01	
A8	-0.194862E-02	0.248844E-01	0.828845E-01	
A6	0.281942E-04	-0.138684E-01	0.293358E-02	
A4	-0.824904E-02	0.264456E-01	0.101555E+00	
K	-0.091995	19.909808	-0.891431	

非球面係数

面番号	r (mm)	d (mm)	Nλ	vd	偏光	保護層
6	∞	—	—	—	—	
5	∞	0.10000	1.61950	30.0		
4	∞	0.33479				第27.5反射面V/J
3	0.96921	1.10000	1.56013	56.0		
2	15.76058	0.05000				第17.5反射面V/J
1	1.90447	2.50000	1.52469	56.5		
0	—	20.0000	—	—	光源	

近軸元

NA=0.85, λ=405nm, f=1.765mm, m=-0.089

【表5】

2倍3.8mmで表示。

・8mm、第27.5反射面FL2を含む第27.5反射面FL2の外径D114mm、第17.5反射面FL1を含む第17.5反射面FL1の外径D114mm、第27.5反射面FL1の外径D114mm、第17.5反射面FL1の外径D114mm、第27.5反射面FL2の屈折率の変化率ΔNL2=1.9×10-5/C、第17.5反射面FL1の屈折率の変化率ΔNL1=1.1×10-5/C、温度変化10-5/C、第27.5反射面FL2の屈折率の変化率mfl=0.089、温度変化10-5/C、光学系倍率mfl=0.0001とするとNA0=0.85のとき、1.765mm、光学系倍率mfl=0.089、波長λ(405nm)に対する焦点距離fは

【0069】



圖文心得

再生を行ふに乞はれてる光電の力で、装置を得て乞はれてる。
特徴、これがスリットルルを下すと、スリットルルに対する通電量が大きくなる
光撮合点、光電の力で、装置内の温度が変化し、太陽の球面吸収の変化量が
小さな、高密度光子の大数に対する安定した情報の配分／再生を行ふに乞はれてる
電子光電の力で、装置及び他の光電の力を、装置を用ひた光情報配分再生装置

本聲明以法律、2007年太子妃之父王麟威及其夫對物之內訌不
均一為溫度分布之大狀態下、光之力之溫度力效化之大場合不
免、球面收差之劣化之小之、高溫度光子之大之材料之安定之
再生之行為之法律之力之溫度之得之之法律之為之。

【證明的效果】

【 100 】

圖、表4及表5顯示一下幾項指標：NA指開口數、 λ (nm) 指吸音系数、 m (mm) 指光学系数、 r (mm) 指速率半徑、 d (mm) 指面開闊、 N (2)指點吸音系数、 t (mm) 指集點距離、 m (mm) 指面開闊、 L 、 h (mm) 指非球面積之面積、 X (mm) 指垂直光軸之垂直距離半徑、 R (mm) 指速率半徑、 α (mm) 指開口數之面積係數、 A_2 ! 指非球面係數之方程。

美篇例2及例3为向光性对植物之OB_J3、上配④(1)线条图示之OB_J3
散射光之分布、温度分布对植物之OB_J3内之生之光敏感、光之分
布、温度变化之OB_J3球面吸收变化之OB_J3内之生之光敏感、光之分
布、温度变化之OB_J3内之生之光敏感、光之分

[0200]

表 2-2 各方案的光路图、温度分布及升温速率变化规律与升温速率变化率之比。由表 2-2 可见，方案 2 的升温速率变化率最大，升温速率变化规律也最复杂。

L1 第175次干涉儀

LD 光源

FL2 第275次干涉儀

FL1 第175次干涉儀

FC 第一光子分用干涉儀

B 半透鏡

AC 第4干涉儀

【符號の說明】

面図(b) 及び背面図(c) であります。

「不均一な温度分布」LCD-T 説明書を参考して物の正面図(a)、側

【図6】

であります。

対物レンズ内蔵、絶方向の2次温度分布を示すと共に温度特性を示す方程式

【図5】

であります。

対物レンズ内蔵光軸方向の線形温度分布を示すと共に温度特性を示す方程式

【図4】

。

第4干涉儀の構造を示す主要部平面図(a) 及び要部断面図(b) であります

【図3】

対物レンズ内蔵主要部側面図であります。

【図2】

光路の第7回構成を示す主要部平面図であります。

【図1】

【面図の簡単な説明】

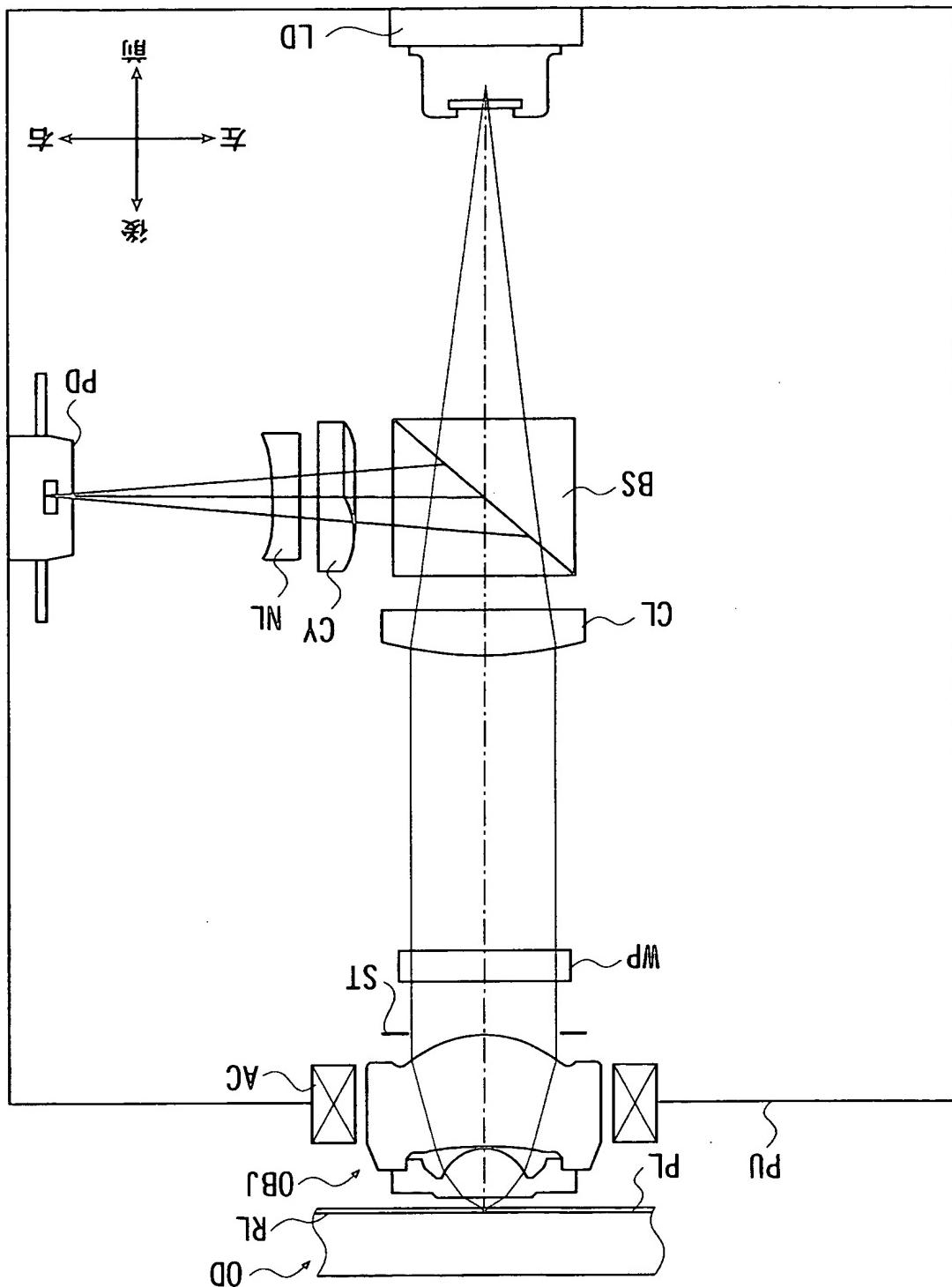
、配線/再生回路が大対物レンズを支えています。これがであります。

均一な温度分布が生じた状態で、光路の第7回構成内の温度が南北に均等化す

て、装置用の大対物レンズと好適な対物レンズであります、対物レンズ内蔵不

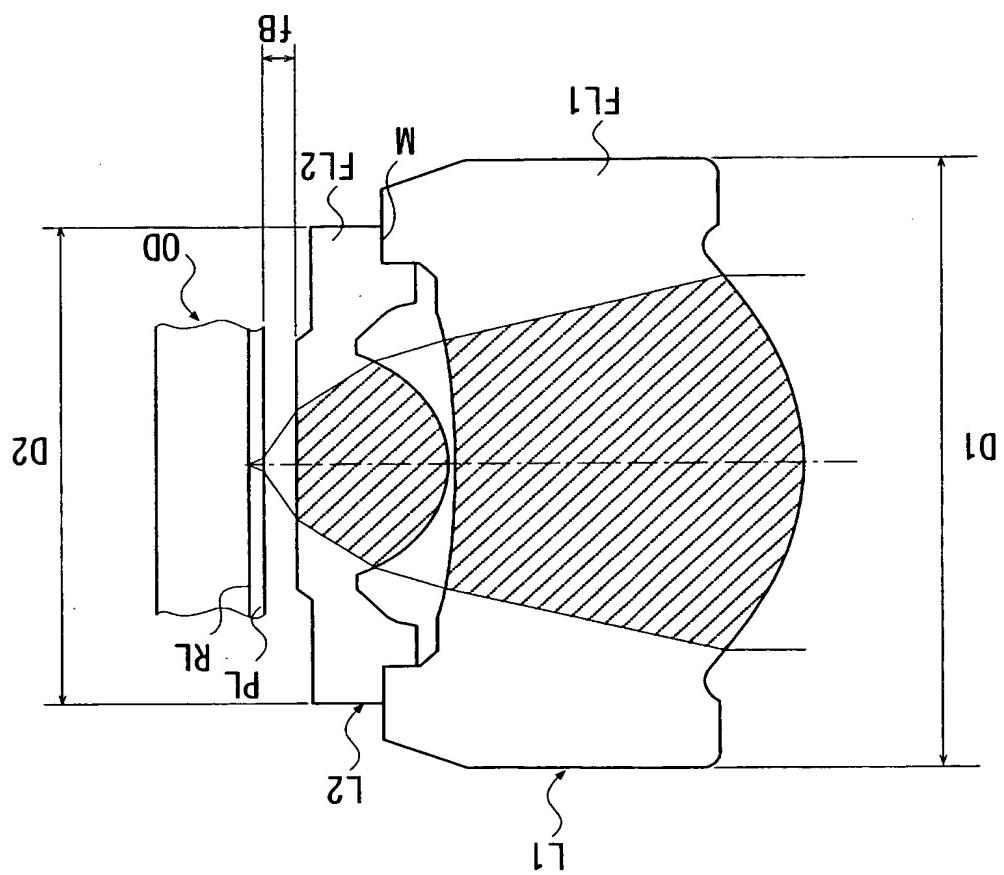
また、2つの干涉儀による構成を机、高密度光子大気の光路の

L2 第2步驟太子少保
OB J 貢物少保
OD 光清報記錄簿
PU 光緒少保
RL 價報記錄面
TC 少子太子少保

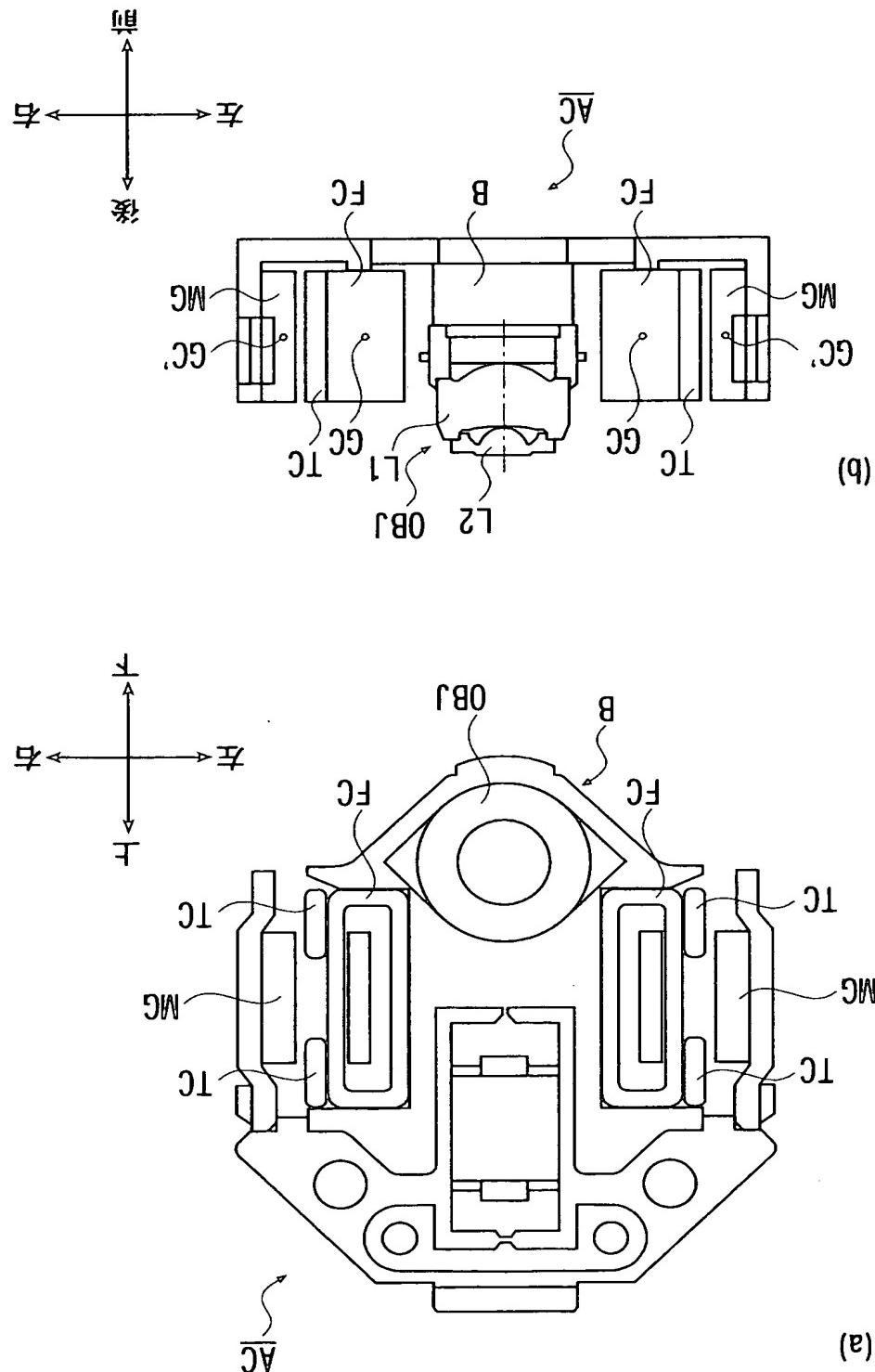


【図1】

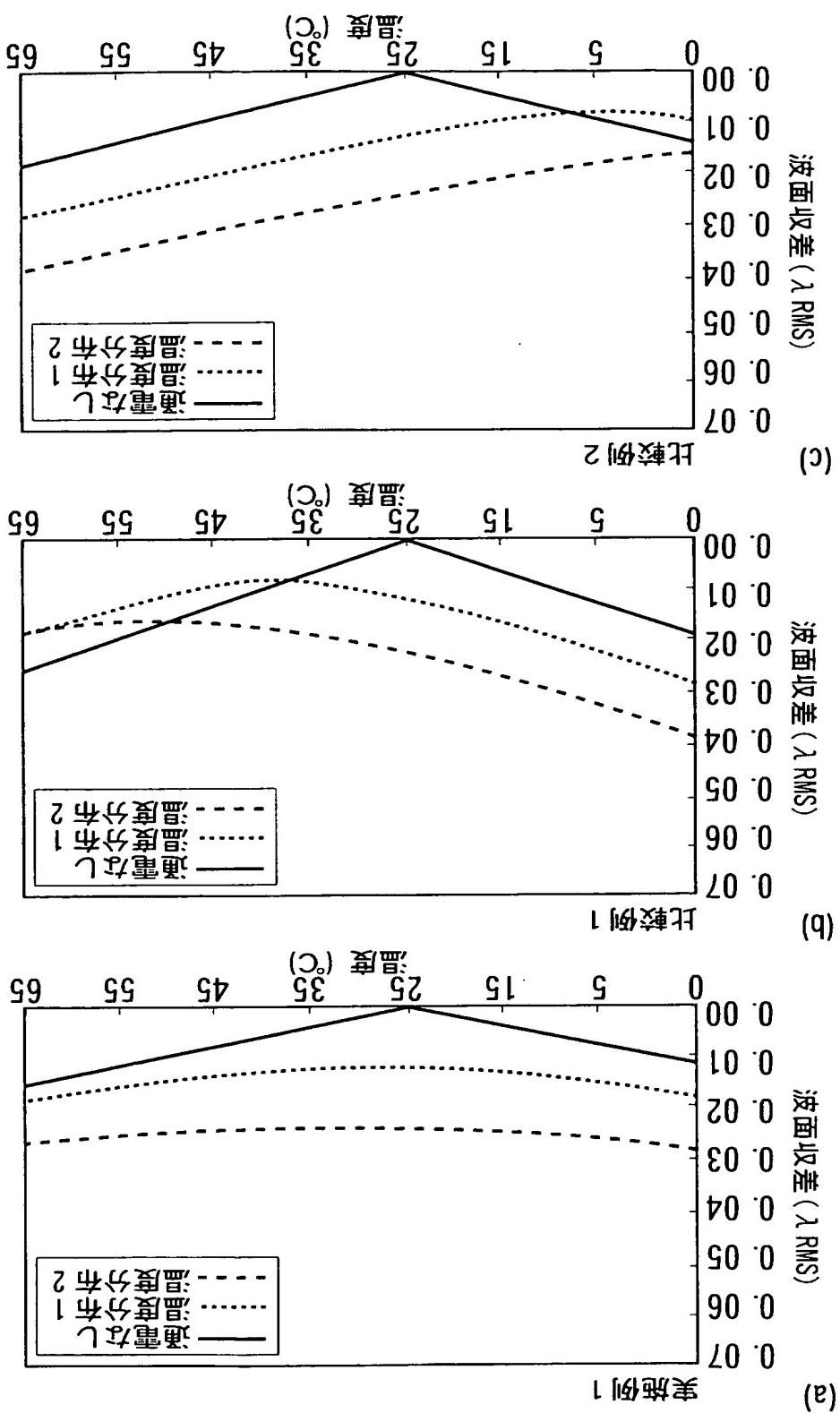
【書類名】 図面



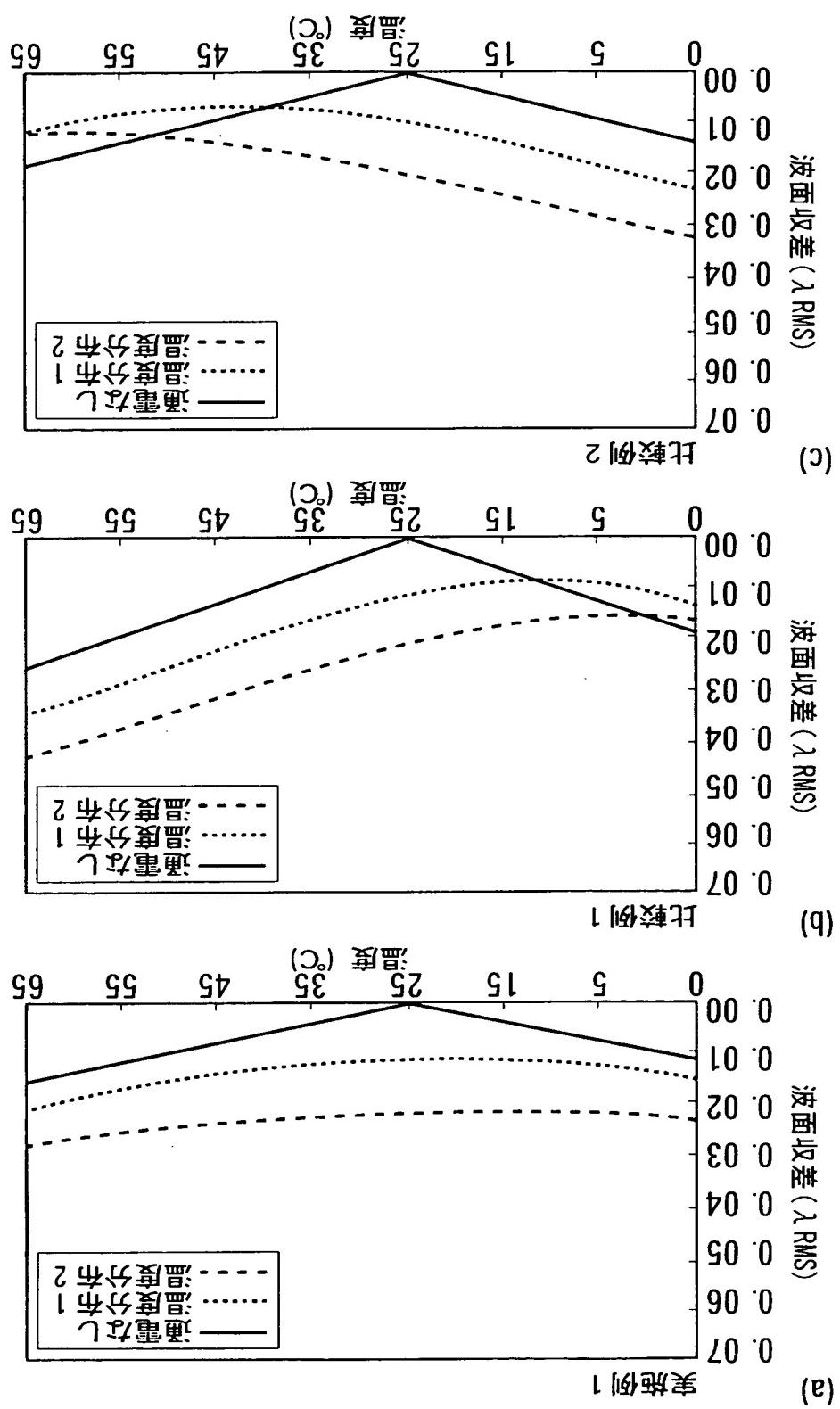
【图2】



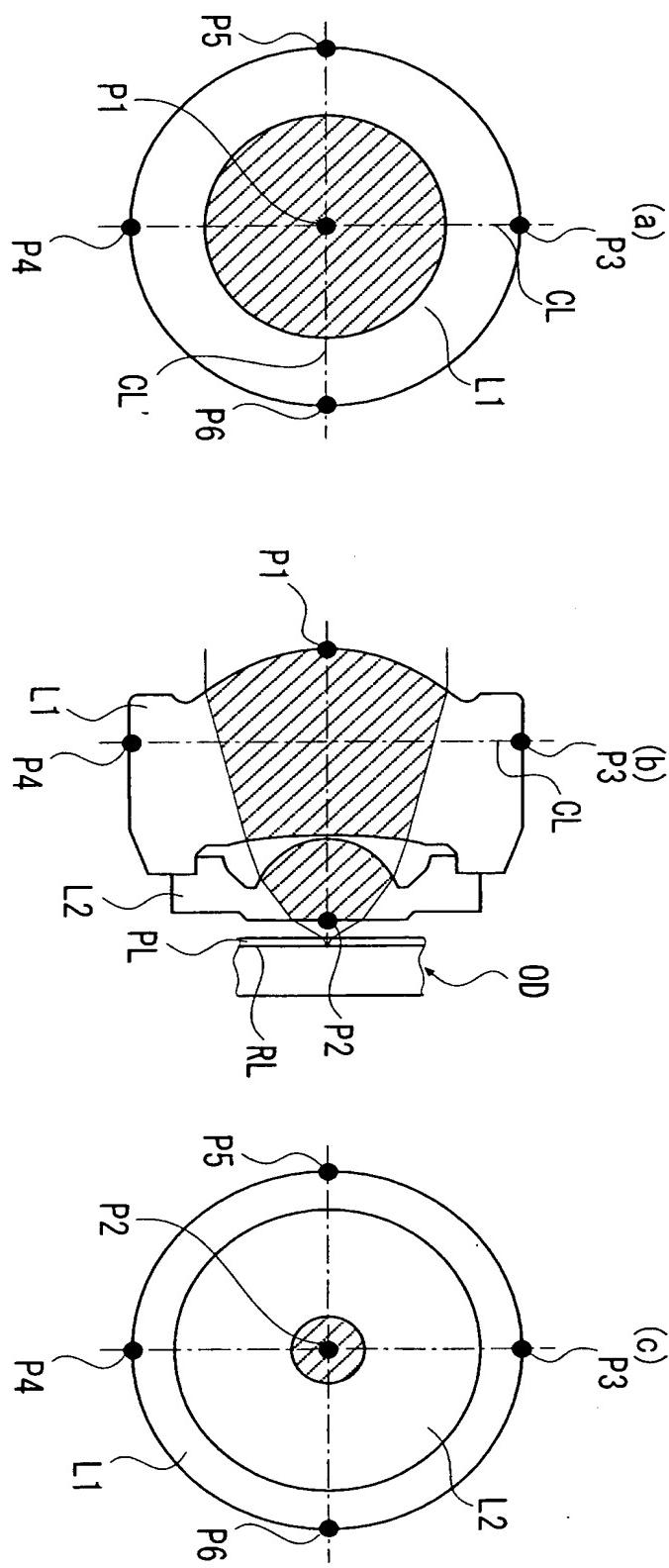
【図3】



【图4】



【图 5】



【图6】

【名解】

要約書

【課題】 2007年7月1日より交付する方の財物は、内訳不均一な温度分布が生じる可能性がある。光情報記録再生装置及び対物レンズを提供する光学部品又は光路の装置、光情報記録再生装置及び対物レンズを提供する光学部品又は

【題辭】

〔要約〕

E/I : 5 - 8

出 聞 人 聲 聲 請 請

特 聲 2 0 0 3 - 1 1 0 7 7 0

一： I/E

識 別 號

[3 0 3 0 0 4 0 8]

1. 誓 言 年 月 日
[麥 呂 球]
住 所 氏 名

2. 誓 言 年 月 日
[麥 呂 球]
住 所 氏 名

2 0 0 2 年 1 2 月 2 0 日
新 規 豐 錄
東京都新宿區西新宿 1 丁目 2 6 號 2 號
口二力才ノ小林式会社
2 0 0 3 年 1 0 月 1 日
名 称 变 更
住 所 变 更
東京都八王子市石川町 2 9 7 0 號 地
口二力才ノ小林式会社